



Examen suisse de maturité, session d'été 2009

PHYSIQUE EN DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Nom :

Prénom :

Numéro :

L'épreuve comporte 33 points pour le fond et 2 points pour la forme : qualité de la présentation, lisibilité, correction de la langue, respect des conventions des notations scientifiques. Les points relatifs à la forme ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

Toutes les réponses et calculs sont à inscrire sur ce feuillet.

Nombre de points obtenus :

1^{ère} partie :/ 9

2^{ème} partie :/ 8

3^{ème} partie :/ 16

Présentation :/ 2

Total :/ 35

Le

Correcteur 1 :

Le

Correcteur 2 :

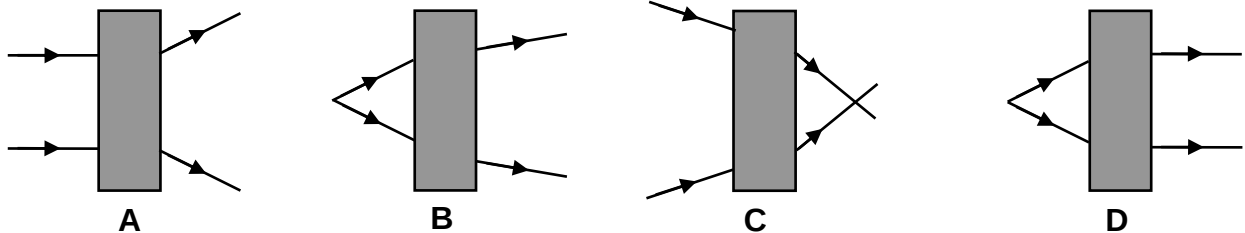
Première partie : questionnaire à choix multiples (9 x 1 point)

Cocher la bonne rubrique.

Parmi les 4 possibilités offertes pour chaque question, une seule est correcte.

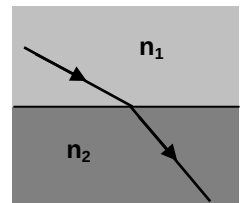
1.1 Chacune des boîtes ci-dessous contient un seul élément optique.
Laquelle **ne** contient **pas** de lentille convergente ?

- ☐ La figure A
- ☐ La figure B
- ☐ La figure C
- ☐ La figure D



1.2 Le schéma ci-dessous représente un rayon lumineux passant d'un milieu d'indice de réfraction n_1 à un autre milieu, d'indice de réfraction n_2 .
Cochez la proposition correcte.

- ☐ $n_1 > n_2$
- ☐ $n_1 < n_2$
- ☐ $n_1 = n_2$
- ☐ $n_2 = 1$



1.3 Laquelle des unités ci-dessous est une unité de tension électrique ?

- ☐ C/s
- ☐ J/C
- ☐ J/s
- ☐ C·s

1.4 Un réchaud électrique dont la résistance vaut $23 \, \Omega$ est alimenté par une source de 230 V. Quelle énergie consomme-t-elle en une heure ?

- ☐ 1 kWh
- ☐ 2,3 kWh
- ☐ 10 kWh
- ☐ 23 kWh

- 1.5 Un récipient fermé contient de l'air à 100°C . A quelle température l'air doit-il être approximativement élevé pour que sa pression double ?
- ☐ 200°C
 - ☐ 475°C
 - ☐ 550°C
 - ☐ 750°C
- 1.6 On comprime un gaz parfait de façon isotherme de manière à diviser son volume par deux. Laquelle des propositions suivantes est-elle correcte ?
- ☐ La température est divisée par 2
 - ☐ La pression est divisée par 2
 - ☐ La pression est doublée
 - ☐ La pression est constante
- 1.7 Deux corps (A et B) sont à la même température si ...
- ☐ Chacun des corps contient la même quantité de chaleur que l'autre
 - ☐ L'énergie totale des molécules de A est égale à l'énergie totale des molécules de B
 - ☐ Ils perdent de la chaleur à la même vitesse
 - ☐ Il n'y a pas de transfert de chaleur de l'un à l'autre si on les met en contact.
- 1.8 Quelle est la seule grandeur vectorielle dans la liste ci-dessous ?
- ☐ La masse
 - ☐ L'accélération
 - ☐ Le travail
 - ☐ La puissance
- 1.9 Le diamètre de la planète Mars est environ la moitié de celui de la Terre, tandis que la masse de Mars est environ le dixième de celle de la Terre.
Si la force de pesanteur d'un objet est de 800 N sur Terre, que vaudra-t-elle sur Mars ?
- ☐ 80 N
 - ☐ 320 N
 - ☐ 400 N
 - ☐ 640 N

Deuxième partie : (8 points)

2.1 (3 points)

Une prise 230 V est protégée par un fusible 10 A. Quel est l'intervalle des valeurs permises pour une résistance R que l'on souhaite brancher dans cette prise sans faire fondre le fusible ?

.....

.....

.....

.....

2.2 (5 points)

Pour que l'œil humain puisse percevoir une lumière jaune de longueur d'onde $\lambda = 589 \text{ nm}$, l'intensité minimale de celle-ci doit être de $9 \cdot 10^{-13} \text{ W/m}^2$ au minimum sur la pupille. Sachant que le diamètre maximum de la pupille d'un observateur est de 7 mm, quel est le nombre minimum de photons traversant chaque seconde la pupille pour que l'observateur puisse percevoir le jaune.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Troisième partie : (16 points)

3.1 (5 points)

Une locomotive de 50 tonnes descend en roulant sur une voie uniformément inclinée. Sa vitesse passe d'une valeur de 108 km/h en un point A à une valeur de 72 km/h en un point B situé 10 m plus bas.
Quelle est l'énergie dissipée lors du freinage ?

.....

.....

.....

.....

.....

Le ralentissement se fait essentiellement grâce aux freins, dont les sabots en acier appuient sur les roues (également en acier) ; la masse du tout (roues et sabots) est de 2,5 tonnes.
Calculer l'échauffement global des roues et des sabots de freins en supposant que le tiers de la chaleur produite part immédiatement dans l'air ambiant.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 (6 points)

Dans une usine de recyclage des métaux, on place 0,8 tonne d'aluminium à 20°C dans un four d'une puissance électrique de 250 kW, et d'un rendement de 80 %.
Après combien de temps le métal sera-t-il fondu ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

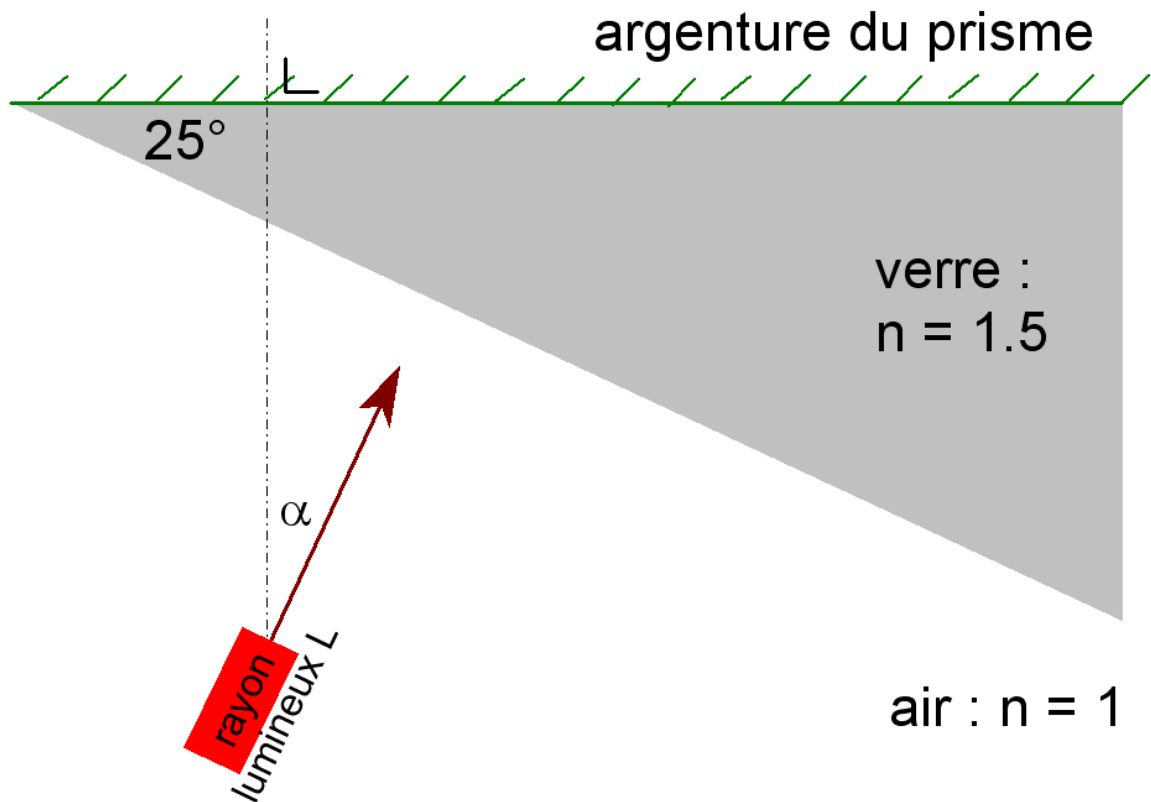
.....

.....

3.3 (5 points)

Le schéma ci-dessous représente un prisme dont on a argenté la face supérieure. Un rayon de lumière blanche L arrive perpendiculairement au prisme comme représenté sur la figure. L'angle α a une valeur de 25° .

Schéma vu de dessus.



Représenter le trajet du rayon lumineux à l'intérieur du prisme en justifiant par calcul ou par construction les réflexions et réfractions.

La lumière est-elle décomposée lors d'un tel trajet ?
Justifier votre réponse, et si oui, préciser à quel(s) endroit(s).

.....

.....

.....

.....